

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(11) DE 3346139 A1

(51) Int. Cl. 4:  
B62M 3/06

DE 3346139 A1

(71) Anmelder:  
Backers, Heinz-Christian, 4477 Twist, DE

(74) Vertreter:  
Bolte, E., Dipl.-Ing., 2800 Bremen; Popp, E.,  
Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.pol.; Sajda, W.,  
Dipl.-Phys.; von Bülow, T.,  
Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.pol.; Hrabal, U.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

(72) Erfinder:  
gleich Anmelder

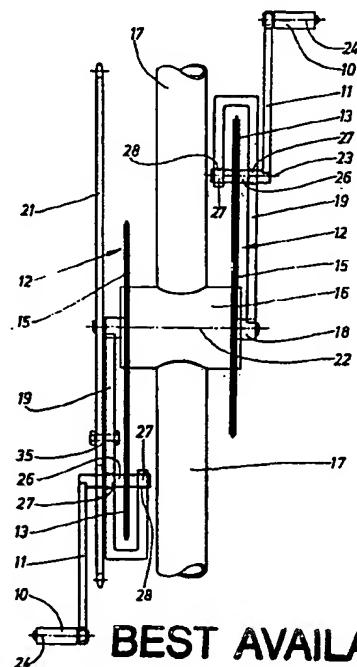
(56) Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-PS 8 90 907  
FR 24 19 857  
GB 4 94 462

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Tretantrieb, insbesondere für ein Fahrrad od. dgl.

Fahrräder oder andere derartig durch Treten angetriebene Fahrzeuge verfügen üblicherweise über einen Tretantrieb, der eine Tretbewegung entlang einer Kreisbahn erfordert. Ein solcher bekannter Antrieb ist in physiologischer und ergonomischer Hinsicht ungünstig. Insbesondere ermöglicht er keine in Abhängigkeit von der Relativlage der Tretkurbeln gleichermaßen wirkungsvolle Krafteinleitung. Zu diesem Zweck schlägt die Erfindung vor, die die Pedale (10) tragenden Tretarme außermitig an einem Abtriebsrad (21, 25) anzutreiben und in Abhängigkeit von dem Drehwinkel des Abtriebsrades (21, 25) durch ein jeder Tretkurbel (11) zugeordnetes Ausgleichsgetriebe (12) die Neigung derselben so zu verändern, daß die Pedale (10) sich auf einer in etwa linearen Bahn bewegen, also eine Umwandlung von einer transversalen in eine rotierende Bewegung erfolgt.



BEST AVAILABLE COPY

DE 3346139 A1

ORIGINAL INSPECTED

BUNDESDRUCKEREI 05.85 508 029/23

13/60

# MEISSNER & BOLTE

Patentanwälte · European Patent Attorneys  
Bremen · München\*

3346139

- 1 -

Meissner & Bolte, Hollerallee 73, D-2800 Bremen 1

Hans Meissner · Dipl.-Ing. (bis 1980)

Erich Bolte · Dipl.-Ing.

Dr. Eugen Popp · Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing

Wolf E. Sajda · Dipl.-Phys.\*

Dr. Tam v. Bülow · Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ir

## Anmelder:

Heinz-Christian Backers  
Auf dem Bült 42

4477 Twist 1

BÜRO/OFFICE BREMEN

Hollerallee 73

D-2800 Bremen 1

Telefon: (0421) 342019

Telex: 246157 meibod

Telex: 246157 meibod

Ihr Zeichen  
Your ref.

Ihr Schreiben vom  
Your letter of

Unser Zeichen  
Our ref.

Datum  
Date

BAK-15-DE

19. Dezember 1983/91

Tretantrieb, insbesondere für ein Fahrrad od. dgl.

## A n s p r ü c h e

- 1 1. Tretantrieb, insbesondere für ein Fahrrad od. dgl., mit zwei einander gegenüberliegenden Tretkurbeln, deren außenliegende, freie Enden eine Pedale aufweisen, wobei die Tretkurbeln mindestens einem Abtriebsrad zugeordnet sind, das mit wenigstens einem Rad des Fahrrads getrieblich verbunden ist, insbesondere durch eine Kette od. dgl.,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die den Pedalen (10) abgewandten Enden der beiden Tretkurbeln (11) zum Antrieb des Abtriebsrades (21, 25) demselben außermittig, diametral gegenüberliegend zugeordnet sind und der Winkel der Tretkurbeln (11) durch ein Aus-

- 1 gleichsgetriebe (12) in Abhängigkeit von der Drehung des Abtriebsrades (21, 25) veränderbar ist zur Führung der Pedalen (10) auf einer in etwa translatorischen bzw. elliptischen Bahn.
- 5
- 10 2. Tretantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Tretkurbel (11) ein Ausgleichsgetriebe (12) zugeordnet ist mit einem von den Tretkurbeln (11) drehend antreibbaren Kleinrad (Kettenritzel (13), welches auf einer Kreisbahn um ein demselben zugeordnetes, feststehend zentrisch zum Abtriebsrad (21, 25) angeordnetes Großrad (Kettenrad 15) bewegbar ist.
- 15 20 3. Tretantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Achsabstand zwischen jeweils einem Kleinrad (Kettenritzel (13) und einem Großrad (Kettenrad 15) gleich dem Abstand einer Drehachse (24) jeder Pedale (10) an der Tretkurbel (11) zur Drehachse (23) des ihm zugeordneten Kleinrades (Kettenritzel 13) ist und letztere den halben Durchmesser bzw. Teilkreisdurchmesser der Großräder (Kettenräder 15) aufweisen zur Umwandlung einer geradlinigen Bewegung der Pedalen (10) in eine Kreisbewegung des Abtriebsrades (21, 25).
- 25 30 4. Tretantrieb nach Anspruch 1 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die beiden Großräder (Kettenräder 15) als auch die beiden Kleinräder (Kettenritzel 13) gleiche Durchmesser bzw. Teilkreisdurchmesser aufweisen.
- 35 5. Tretantrieb nach Anspruch 1 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Großräder (Kettenräder 15) und die Kleinräder (Kettenritzel 13) mit Abstand voneinander angeordnet sind und durch ein endloses Kraftübertragungsorgan (Kette 14, Keilriemen oder Zahnrad) miteinander getrieblich verbunden sind.

- 1 6. Tretantrieb nach Anspruch 1 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Großräder (Kettenräder 15) gleichachsig, mit Abstand nebeneinanderliegend angeordnet sind.
- 5 7. Tretantrieb nach Anspruch 1 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelpunkte der Großräder (Kettenräder 15) und der Kleinräder (Kettenritzel 13) durch jeweils ein Lagerungsorgan, insbesondere eine Koppel (19, 20), miteinander verbunden sind.
- 10 8. Tretantrieb nach Anspruch 7 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppeln (19, 20) in entgegengesetzten Richtungen liegend an mit Abstand nebeneinanderliegenden Lagerstellen durch eine annähernd horizontale Welle (18) miteinander verbunden sind.
- 15 20 9. Tretantrieb nach Anspruch 8 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppeln (19, 20) mit der zur Verbindung derselben dienenden Welle (18) drehbar im Mittelpunkt (Drehachse 23) der Großräder (Kettenräder 15) gelagert sind.
- 25 30 10. Tretantrieb nach Anspruch 1 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtriebsrad (21) unverdrehbar auf der zur Verbindung der Koppeln (19) dienenden, mittigen Welle (18) gelagert ist.
- 35 11. Tretantrieb nach Anspruch 1 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tretkurbeln (11) mit den ihnen zugeordneten Kleinräder (Kettenritzeln 13) durch jeweils eine quergerichtete Exzenterwelle (26) miteinander verbunden sind.

- 1        12.           Tretantrieb nach Anspruch 11 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einem außenliegenden Ende der Koppeln (19, 20) eine Lagerstelle (27, 29, 30) zur drehbaren Lagerung einer Tretkurbel (11) mit dem ihr zugeordneten Kleinrad (Kettenritzel 13) an der dazwischen angeordneten Exzenterwelle (26) angeordnet ist.
- 5        13.           Tretantrieb nach Anspruch 12 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Exzenterwelle (26) durch zwei an gegenüberliegenden Seiten des ihr zugeordneten Kleinrades (Kettenritzels 13) angeordneten Lagern, insbesondere Wälzlagern (28, 31) gelagert ist.
- 10        14.           Tretantrieb nach Anspruch 13 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Exzenterwellen (26) mit zwei Lagern (Wälzlager 28) an U-förmig ausgebildeten Enden der Koppeln (19) gelagert sind.
- 15        15.           Tretantrieb nach Anspruch 1 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Abtriebsrad (25) mit einer der beiden Koppeln (20) verbunden ist in zentrischer Lage bezüglich der Welle (18) zur Verbindung der Koppeln (20).
- 20        16.           Tretantrieb nach Anspruch 15 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtriebsrad (25) mit Abstand zu einer Koppel (20) angeordnet ist und mit derselben an mindestens einer Kupplungsstelle (32) verbunden ist.
- 25        17.           Tretantrieb nach Anspruch 16 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekenn-

- 1 zeichnet, daß mindestens die zur Lagerung des Abtriebsrades (25) dienende Koppel (20) zwei entgegengesetzte Arme (37, 38) aufweist zur Aufnahme von vorzugsweise zwei Kupplungsstellen (32) pro Arm (37 bzw. 38).
- 5
18. Tretantrieb nach Anspruch 17 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtriebsrad (25) an der Koppel (20) durch vier horizontale Distanzhülsen (33), die durch je eine lösbare Schrauben-Mutter-Verbindung (34) zwischen Koppel (20) einerseits und Abtriebsrad (25) andererseits eingespannt sind, befestigt ist.
- 10
19. Tretantrieb nach Anspruch 13 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppeln (20) eine Lagerstelle (29) mit vorzugsweise einem Wälzlager (31) für die Exzenterwelle (26) aufweisen.
- 15
20. Tretantrieb nach Anspruch 19 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Exzenterwellen (26) an der Koppel (20) und mit einer zweiten Lagerstelle (30) an dem der Koppel (20) gegenüberliegenden Abtriebsrad (25) gelagert ist.
- 20
21. Tretantrieb nach Anspruch 19 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zweiten Koppel (20), die kein Abtriebsrad aufweist, eine Scheibe (39) zugeordnet ist zur Aufnahme einer zweiten Lagerstelle (30) für die Exzenterwelle (26), die der an der Koppel (20) angeordneten Lagerstelle (29) gegenüberliegt.
- 25
22. Tretantrieb nach Anspruch 21 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekenn-

1 zeichnet, daß die Scheibe (39) an der ihr zugeordneten  
Koppel (20) unverdrehbar und konzentrisch zur mittigen  
Drehachse (22) der Welle (18) durch vorzugsweise vier  
5 Kupplungsstellen (32) aus je einer Distanzhülse (33)  
und einer dazugehörenden Schrauben-Mutter-Verbindung  
(34) befestigt ist.

23. Tretantrieb nach Anspruch 5 sowie einem  
oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekenn-  
10 zeichnet, daß die Großräder als Kettenräder (15) und  
die Kleinräder als Kettenritzel (13) ausgebildet sind,  
die durch jeweils ein als Kette (14) ausgebildetes,  
umlaufendes Kraftübertragungsorgan miteinander verbun-  
den sind.

15

20

Meissner & Bolte  
Patentanwälte

25

30

35

# MEISSNER & BOLTE

Patentanwälte · European Patent Attorneys  
Bremen · München\*

3346139

- 7 -

Meissner & Bolte, Hollerallee 73, D-2800 Bremen 1

Anmelder:

Heinz-Christian Backers  
Auf dem Bült 42  
4477 Twist 1

Hans Meissner · Dipl.-Ing. (bis 1980)

Erich Bolte · Dipl.-Ing.

Dr. Eugen Popp · Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.

Wolf E. Sajda · Dipl.-Phys.\*

Dr. Tam v. Bülow · Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ir.

BÜRO/OFFICE BREMEN

Hollerallee 73

D-2800 Bremen 1

Telefon: (04 21) 34 20 19

Telex: PATMEIS BREMEN

Telex: 246157 meibo d

Ihr Zeichen  
Your ref.

Ihr Schreiben vom  
Your letter of

Unser Zeichen  
Our ref.

Datum  
Date

BAK - 15 - DE

19. Dezember 1983 /

Tretantrieb, insbesondere für ein Fahrrad od. dgl.

## B e s c h r e i b u n g

1 Die Erfindung betrifft ein Tretgetriebe, insbesondere für ein Fahrrad od. dgl., gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1.

Der hier angesprochene Tretantrieb ist für zwei- und dreirädrige Fahrräder, aber auch Vierradtretfahrzeuge, wie beispielsweise Spielzeug-Go-Carts, oder Tretboote einsetzbar. Üblicherweise zu diesem Zweck verwendete Tretantriebe verfügen über zwei um 180° zueinander versetzte, also gegenüberliegend mit annähernd gleichem Abstand von einer gemeinsamen 10 mittigen Drehachse angeordnete Pedale, die sich zum Antrieb des Fahrrads od. dgl. auf einer Kreisbahn bewegen. Diese Kreisbahn verläuft zentrisch zur Drehachse eines Abtriebs-

COPY

1 rades. Letzteres ist üblicherweise getrieblich mit mindestens einem Rad od. dgl. des anzutreibenden Fahrzeugs verbunden, kann aber auch Bestandteil eines Rades sein.

5

Ein solcher bekannter, praktisch ausschließlich anzu treffender Tretantrieb verfügt über mehrere Nachteile. Da die Pedale sich auf einer Kreisbahn bewegen, müssen beispielsweise bei einem Fahrradfahrer die Füße zwangsläufig auch einer Kreisbahn folgen. Das wirkt sich sowohl ergonomisch als auch physiologisch ungünstig aus. In ergonomischer Hinsicht ist nämlich nur bei bestimmten Abschnitten der Pedale auf der Kreisbahn die zum Antrieb mögliche Kraft eines Fahrradfahrers in vollem Umfange auf den Tretantrieb auszuüben. Physiologisch gesehen ist der bekannte Tretantrieb nachteilig, weil sämtliche Beingelenke in großem Umfang beansprucht werden. Im übrigen ist eine rasche Auf- und Abbewegung der Beine erforderlich.

20

Schließlich besteht bei dem bekannten Tretantrieb permanent die Gefahr des Abrutschens der Füße von den Pedalen. Zudem erfordert ein solcher Tretantrieb einen erheblichen Aktionsraum durch die Kreisbewegung der Pedale.

25

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, zur Vermeidung der eingangs genannten Nachteile einen Tretantrieb dahingehend weiterzuentwickeln, daß die Pedale eine Bewegungsbahn aufweisen, die eine ergonomisch und physiologisch günstige Krafteinleitung ermöglicht.

30

Zur Lösung dieser Aufgabe weist der erfindungsgemäß Tretantrieb die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 auf. Demnach sind erfindungsgemäß die Tretkurbeln "fliegend" an

- 1 dem Tretantrieb gelagert, d. h. die Enden derselben ändern ihre Lage während einer Umdrehung des Abtriebsrades ständig. Die den Pedalen abgewandten Enden der Tretkurbeln, die dem Abtriebsrad zugeordnet sind, beschreiben eine Kreisbahn
- 5 gleichen Durchmessers konzentrisch zur Drehachse des Abtriebsrades. Im Gegensatz zu dem bekannten, üblicherweise verwendeten Tretantrieb für Fahrräder od. dgl. treiben die Tretkurbeln des erfindungsgemäßen Tretantriebs das Abtriebsrad also nicht direkt an dessen mittiger Drehachse an, sondern von einer Kreisbahn aus, auf der die zum Antrieb des Abtriebsrades dienenden Enden der Tretkurbeln sich ständig im Kreis bewegen, und zwar mit einer Drehfrequenz, die denjenigen des Abtriebsrades entspricht.
- 10
- 15 Durch das jeder Tretkurbel zugeordnete Ausgleichsgetriebe werden in Abhängigkeit vom Drehwinkel des Abtriebsrades die Neigungen der Tretkurbeln in bezug auf ihre Längsrichtung stetig verändert. Durch eine solche Lagerung der Tretkurbeln des erfindungsgemäßen Tretantriebs werden in Verbindung mit den beiden Ausgleichsgetrieben die Pedale in bezug auf ihre horizontalen Drehachsen annähernd auf einer Bahn entlang einer die beiden Pedale verbindenden und durch den Drehpunkt des Abtriebsrades verlaufenden, vorzugsweise geraden Linie geführt. Zu diesem Zweck verschwenkt das Ausgleichsgetriebe die Tretkurbeln ausgehend von ihrer Strecklage, bei der die Längsrichtungen der Tretkurbeln auf der vorstehend definierten, gedachten geraden Linie sich decken, derart, daß - wenn sich die dem Abtriebsrad zugeordneten Enden der Tretkurbeln entlang ihrer Kreisbahn von dieser gedachten Linie weg bewegen - die Neigung der Tretkurbeln so weit verändert wird, daß die Pedale wieder in etwa auf der gedachten (geraden) Linie liegen.
- 20
- 25
- 30
- 35 Erfindungsgemäß ist jeder Tretkurbel ein Ausgleichsgetriebe zugeordnet. Dieses kann aus zwei mit Abstand voneinander angeordneten Rädern unterschiedlichen Durchmessers be-

1 stehen, die durch ein Kraftübertragungsorgan, beispielsweise eine Kette oder einen Keilriemen, miteinander verbunden sind.

5 Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung weist jedes erfindungsgemäße Ausgleichsgetriebe ein als Kettenrad ausgebildetes Großrad auf, welches feststehend, zentrisch zum Abtriebsrad gelagert ist. Diesem Großrad ist ein Kleinrad, z. B. ein Kettenritzel zugeordnet, welches 10 exzentrisch zur Drehachse des Abtriebsrades drehbar gelagert ist, und zwar mit Abstand vom Großrad. Der Antrieb eines Kleinrades bzw. Kettenrades jedes Ausgleichsgetriebes erfolgt durch eine Tretkurbel.

15 Den Abstand des Kleinrades zum Großrad eines jeden Ausgleichsgetriebes hält ein drehbar im Mittelpunkt des Großrades angelenktes Lagerungsorgan. Letzteres bewegt sich zusammen mit dem Kleinrad um das jeweilige Großrad des betreffenden Ausgleichsgetriebes planetenartig herum, nämlich 20 auf einer Kreisbahn. Der Antrieb des um das Großrad (Kettenrad) kreisenden Kleinrades (Kettenritzel) erfolgt von der dazugehörigen Tretkurbel aus, die eine Drehbewegung auf das Kettenrad ausübt, welches sich infolge der getrieblichen (Ketten-)Verbindung zwischen den beiden Rädern jedes Aus- 25 gleichsgetriebes in abwälzendem Sinne mit der Drehfrequenz des Abtriebsrades um das als Sonnenrad wirkende Großrad herumbewegt.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist das Ausgleichsgetriebe ein Übersetzungsverhältnis von 1 : 2 auf, d. h. das Kettenritzel weist die halbe Zähnezahl des Kettenrades auf. Entsprechend ist der Durchmesser des Kettenritzels in etwa halb so groß wie der Durchmesser des (größeren) Kettenrades. Durch ein 35 solches Übersetzungsverhältnis im Ausgleichsgetriebe wird sichergestellt, daß die Tretkurbeln nach einem Zyklus des Tretantriebs, also nach einer vollständigen Umdrehung des Abtriebsrades, wieder ihre Ausgangslage einnehmen. Da-

- 1 mit ist jeder Relativlage des Abtriebsrades eine genau definierbare Stellung bzw. Lage der Tretkurbeln zugeordnet. Auf diese Weise ist auch stets gewährleistet, daß die Längsrichtungen der beiden gegenüberliegend mit entgegengesetzten Richtungen dem Abtriebsrad zugeordneten Tretkurbeln stets parallel zueinander verlaufen und in einer Streckstellung des Tretantriebes auf einer gemeinsamen Linie liegen.
- 10 Des Weiteren wird für ein optimales Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgeschlagen, die Länge der Kurbeln in bezug auf den Abstand der Drehachsen des Kettenritzels und der Pedale gleich dem Achsabstand zwischen den Kettenritzeln und den Kettenrädern der Ausgleichsgetriebe auszubilden. In Verbindung mit dem Übersetzungsverhältnis der Ausgleichsgetriebe von 1 : 2 wird durch eine derartige Bemessung des erfindungsgemäßen Tretantriebs erreicht, daß sich die Pedale stets auf einer geradlinigen Bahn bewegen. Dann läßt sich mit Hilfe des erfindungsgemäßen Tretantriebs eine transversale Tretbewegung in eine rotierende Bewegung des Abtriebsrades umwandeln.

Bei einem anderen Verhältnis zwischen der Länge der Tretkurbeln und dem Achsabstand der Räder der Ausgleichsgetriebe bewegen sich die Pedale auf einer geringfügig von einer Geraden abweichenden Bahn, nämlich auf einer Ellipsenbahn. Je geringer die Differenz zwischen dem Achsabstand der einzelnen Räder der Ausgleichsgetriebe und den Längen der Tretkurbeln ist, desto weiter nähert sich die Ellipsenbewegung einer Linearbewegung an, d. h. desto kürzer wird die kleine Achse der Bewegungsellipse.

Das erfindungsgemäße Getriebe ermöglicht den Antrieb eines Fahrrades od. dgl. durch eine hin- und hergehende Fußbewegung des Fahrrades. Die hin- und hergehende Hubbewegung der Pedale ermöglicht ein stets in etwa gleichgerichtetes Einle-

ten der Kraft in den Tretantrieb, und zwar bei entsprechender Anordnung desselben am Fahrrad od. dgl. exakt in Hubrichtung. So kann beispielsweise ein Fahrradfahrer stets seine volle Kraft auf den erfindungsgemäßen Tretantrieb entfalten, auch beim Anfahren. Schließlich ist im Gegensatz zur Bewegung der Pedale auf einer Kreisbahn bei der hin- und hergehenden Bewegung der Pedale eine Wegeinsparung von bis zu 57 % möglich. Eine effektivere Krafteinleitung ist so möglich, Im Übrigen erfordert der erfindungsgemäß durch Hubbewegungen antreibbare Tretantrieb wesentlich geringeren Bewegungsraum als der konventionell durch kreisende Pedale antreibbare Antrieb.

Das Abtriebsrad des erfindungsgemäßen Tretantriebes ist konzentrisch zu den beiden gleichachsig gelagerten Großrädern der beiden Ausgleichsgetriebe gelagert. Die Anordnung und Befestigung desselben kann erfindungsgemäß auf unterschiedliche Weise erfolgen. In jedem Falle läuft das Abtriebsrad mit der Drehfrequenz der als Koppeln ausgebildeten Lagerungsorgane für das Kettenritzel bzw. der Tretkurbeln um.

Beispielsweise kann das Abtriebsrad seitlich an einer drehbar in der Achsmitte der Großräder gelagerten Welle fest angeordnet sein.

Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel kann das Abtriebsrad auch zwischen den in zwei parallelen Ebenen nebeneinanderliegend angeordneten Rädern der Ausgleichsgetriebe angeordnet sein. Eine Verbindung zwischen dem Abtriebsrad und einem danebenliegenden Lagerungsorgan der Kettenritzel ist in diesem Falle durch ein oder mehrere lösbare, Abstand haltende Befestigungsorgane hergestellt. Eine Verbindung zur mittigen Lagerstelle der Großräder der Ausgleichsgetriebe bzw. zur mittigen Welle erübrigts dann.

- 1 Es können auch alternativ zwei mit Abstand voneinander zwischen den Rädern der Ausgleichsgetriebe angeordnete Abtriebsräder vorhanden sein. Eine solche Anordnung ergibt einen symmetrisch aufgebauten Tretantrieb, der sich infolge  
5 des mittigen Abtriebs z. B. besonders für dreirädrige Fahrräder eignet.

Weitere Merkmale der Erfindung betreffen die konstruktive Ausgestaltung der Koppeln und der Lagerstellen.

10

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Fig. 1 - 4 der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

15 Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Tretantrieb gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht des Tretantriebs gemäß der Fig. 1,

20

Fig. 3 einen Querschnitt durch einen Tretantrieb gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, und

25

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht des Tretantriebs der Fig. 3.

Die Tretantriebe gemäß den hier gezeigten Ausführungsbeispielen sind durch zwei gegenüberliegende Pedale 10 antreibbar. Letztere sind jeweils mit einem außenliegenden Ende einer Tretkurbel 11 verbunden. Jede der beiden Tretkurbeln 11 treibt ein ihr zugeordnetes Ausgleichsgetriebe 12 an. Die Ausgleichsgetriebe 12 sind hier identisch ausgebildet, aber mit Abstand voneinander und um 180° zueinander versetzt angeordnet. Jedes Ausgleichsgetriebe 12 besteht aus einem drehbar von einer Tretkurbel 11 antreibbaren Kettenritzel 13 und einem feststehenden Kettenrad 15,

1 die durch eine umlaufende Kette 14 getrieblich miteinander verbunden sind.

Die Kettenräder 15 beider Ausgleichsgetriebe 12 sind mit  
5 Abstand voneinander gleichachsig auf einer feststehenden  
Lagerhülse 16 angeordnet. Die Lagerhülse 16 kann mit einem  
in den Figuren teilweise dargestellten Rahmen 17 eines  
Fahrrades od. dgl. horizontal liegend fest verbunden sein.

10 Drehbar in der Lagerhülse 16 ist eine horizontale Welle 18  
zentrisch zu den beiden nebeneinanderliegenden Kettenräder  
15 der Ausgleichsgetriebe 12 gelagert.

Mit den gegenüberliegenden, stirnseitigen Enden der Wellen  
15 18 sind zwei als Koppeln 19 bzw. 20 ausgebildete Lagerungs-  
organe der Kettenritzel 13 in gegensinniger Relativlage zu-  
einander verbunden. Den außenliegenden, freien Enden der  
Koppeln 19, 20 sind die Tretkurbeln 11 mit den Kettenritzeln  
13 zugeordnet. Die derartig ausgebildeten und angeordneten  
20 Koppeln 19 bzw. 20 verfügen über mehrfache Funktionen. Ei-  
nerseits übertragen die Koppeln 19, 20 die Kreisbewegung  
der sich um das als Sonnenrad wirkende Kettenrad 15 als  
Planetenrad drehenden Kettenritzel 13 jedes Ausgleichsge-  
triebes 12 auf die zentrisch zu den Kettenräder 15 gelager-  
25 te Welle 18. Andererseits dienen die Koppeln 19 bzw. 20  
als Abstandshalter zwischen dem Kettenritzel 13 und dem Ke-  
tenrad 15 jedes Ausgleichsgetriebes 12. Schließlich dienen  
die Koppeln 19, 20 ganz oder zumindest teilweise zur dreh-  
baren Lagerung der Kettenritzel 13 an den Koppeln 19 bzw.  
30 20.

Die beiden in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele  
des erfindungsgemäßen Tretantriebs weisen hinsichtlich des  
Übersetzungsverhältnisses der Ausgleichsgetriebe 12 und der  
35 Abmessungen der Koppeln 19 bzw. 20 sowie der Tretkurbeln 11  
gezielte Abmessungen und Relativlagen auf. Dabei verfügen  
die doppelt vorhandenen Teile der hier gezeigten Tretan-

- 1 trieb, beispielsweise die Koppeln 19 bzw. 20, die Ausgleichgetriebe 12 und die Tretkurbeln 11, über annähernd gleiche Abmessungen.
- 5 Der Teilkreisdurchmesser der Kettenritzel 13 entspricht dem Teilkreisradius der Kettenräder 15. Auf diese Weise verfügen die Kettenräder 15 über die doppelte Zähnezahl der Kettenritzel 13, wodurch die Ausgleichsgetriebe 12 ein gleiches Übersetzungsverhältnis von etwa 1 : 2 aufweisen. Zusätzlich ist der Achsabstand zwischen jedem Kettenrad 15 und den letzteren zugeordneten Kettenritzeln 13, also der Abstand zwischen einer zentralen Drehachse 22 der Welle 18 und einer außermittigen Drehachse 23 der Kettenritzel 13, gleich der Länge der Tretkurbeln 11 zwischen einer horizontalen Drehachse 24 der Pedale 10 und der Drehachse 23 der Kettenritzel 13. In einer in den Fig. 1 und 3 gezeigten Ausgangsstellung der erfindungsgemäßen Tretantriebe liegen die Längsachsen beider Tretkurbeln 11 und beider Koppeln 19, 20 in parallel zur Zeichenebene liegenden Ebenen. Damit liegen in einer Ausgangsstellung des erfindungsgemäßen Tretantriebs die Mittelpunkte der Drehachsen 24 der Pedale 10 auf einer Linie durch den Mittelpunkt der Drehachse 22 der zentral liegenden Welle 18 zum Antrieb des Abtriebsrades 21, 25 bzw. zur Lagerung der Koppeln 19, 20. Hubartig bewegen sich die Pedale 10 mit den Mittelpunkten ihrer Drehachsen 24 entlang dieser gedachten, geradlinigen Linie bei der Betätigung des Tretantriebes, wenn dieser in voranstehend beschriebener Weise bemessen ist.
- 30 Die Drehachsen 24 liegen, wie insbesondere aus der Fig. 2 ersichtlich, sich auf einer Geraden gegenüber, d. h. die Drehachse 22 der Welle 18 und die Drehachsen 23 der Kettenritzel 13 liegen in einer Linie, und zwar ständig - 35 ohne Abhängigkeit vom Drehwinkel. Auf der gleichen Linie liegen sich die Koppeln gegenüber, wobei die Tretkurbeln 11 stets parallel zueinander liegen, und zwar auch unabhängig vom Drehwinkel.

- 1 Die beiden in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Tretantriebes unterscheiden sich im wesentlichen durch die Anordnung und den Antrieb des Abtriebsrades 21 bzw. 25 an der zentralen Welle 18 bzw.  
5 den Koppeln 20. In Abhängigkeit hiervon unterscheiden sich die Koppeln 19 bzw. 20 hinsichtlich ihrer konstruktiven Ausbildung.

Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Ausführungsbeispiel des  
10 erfindungsgemäßen Tretantriebs weist ein zentral an einer Seite der mittigen Welle 18 angeordnetes Abtriebsrad 21 auf. Letzteres ist vorzugsweise durch eine in den Figuren nicht dargestellte Schraubverbindung unverdrehbar mit der Welle 18 verbunden. Damit ist das Abtriebsrad 21 dieses Ausführungs-  
15 beispiels durch die von den Koppeln 19 auf die Welle ausgeübte Drehbewegung antreibbar. Alternativ kann entgegen der Darstellung in den Fig. 1 und 2 das Abtriebsrad 21 zusätzlich zur Verbindung mit der zentralen Welle 18 wenigstens eine Verbindung 35 zu der dem Abtriebsrad 21 zugerichteten  
20 Koppel 19 aufweisen zur Vergrößerung der Stabilität des Tretantriebs.

Die Koppeln 19 sind in diesem Ausführungsbeispiel, wie insbesondere die Fig. 1 zeigt, U-förmig an ihrem zur Lagerung  
25 der Kettenritzel 13 dienenden Ende ausgebildet. Dadurch ist eine in der Drehachse 23 liegende, horizontale Exzenterwelle 26, auf der das Kettenritzel 13 fest angeordnet ist, an zwei mit Abstand voneinander, an gegenüberliegenden Seiten des Kettenritzels 13 liegenden Lagerstellen 27 gelagert.  
30 An einem außenliegenden Ende jeder Exzenterwelle 26 ist das dem Pedal 10 abgewandte Ende der Tretkurbel 11 gelagert.

Die Lagerstellen 27 sind im hier dargestellten Ausführungsbeispiel als Gleitlager 28 ausgebildet. Es können aber auch, 35 wie in der Fig. 3 symbolisch dargestellt, Wälzlager, z. B. Rillenkugellager oder auch Nadellager Verwendung finden.

- 1 Der in diesem Ausführungsbeispiel dargestellte, den Figuren 1 und 2 entsprechende Tretantrieb eignet sich in besonders vorteilhafter Weise für Zweiräder durch sein außermittig, nämlich durch sein seitlich neben dem Rahmen 17 angeordnetes Abtriebsrad 21.

Die Fig. 3 und 4 zeigen das zweite Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Tretantriebs. Hier ist das Abtriebsrad 25 mittig zwischen den beiden parallel nebeneinanderliegenden Ausgleichsgetrieben 12 gelagert, also in Fahrradmitte. Entsprechend ist der hier nur angedeutete Rahmen 36 auszubilden.

Im Gegensatz zum vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiel, wo das Abtriebsrad 21 an der zentralen Welle 18 befestigt ist, ist hier das Abtriebsrad 25 ausschließlich an einer der Koppeln 20 befestigt, und zwar an der an der Seite des Abtriebsrades 25 liegenden Koppel 20. Demgemäß ist hier das Abtriebsrad 25 zwischen den beiden Ausgleichsgetrieben 12 gelagert, und zwar außermittig. Dadurch kann auch beim Tretantrieb dieses Ausführungsbeispiels der schematisch dargestellte Rahmen 36 mittig an der Lagerhülse 16 außerhalb des Bewegungsbereichs der rotierenden Teile des Tretantriebes angeordnet sein. Wie insbesondere die Fig. 4 zeigt, sind bei diesem Ausführungsbeispiel die Koppeln 20 scheibenförmig ausgebildet, nämlich mit in etwa elliptischer Grundfläche. Alternativ können die Koppeln 20 aber auch eine kreisförmige Grundfläche aufweisen.

Mit diesem Ausführungsbeispiel ist - wie aus der Fig. 3 ersichtlich - das Abtriebsrad 25 nicht mit der mittigen Welle 18 bzw. der Lagerhülse 16 verbunden, sondern mit einer demselben zugeordneten Koppel 20. Zu diesem Zweck sind bei diesem Ausführungsbeispiel zwischen dem Abtriebsrad 25 und der entsprechenden Koppel 20 vier Kupplungsstellen 32 angeordnet. Letztere sind paarweise auf die Koppel 20 bzw. das Abtriebsrad 25 verteilt, und zwar auf

1 gegenüberliegende Seiten derselben in bezug auf die mittige Drehachse 22 bzw. Welle 18. Zu diesem Zweck weist die Koppel 20 bei diesem Ausführungsbeispiel einen freien Arm 37 auf, der um  $180^{\circ}$  entgegengesetzt zu einem der Exzenter-  
5 welle 26 zugerichteten Arm 38 der Koppel 20 liegt. Dadurch sind die Kupplungsstellen 32 symmetrisch auf die Grundfläche des Abtriebsrades 25 bzw. der Koppel 20 verteilt. Eine unverdrehbare, konzentrische Lagerung des Abtriebsrades 25 zu der mittigen Drehachse 22 bzw. der Lagerhülse 16 der  
10 Welle 18 ist dadurch gewährleistet.

Jede Kupplungsstelle 32 besteht hier aus einer dem Abtriebsrad 25 einerseits und der demselben zugeordneten Koppel 20 andererseits angeordneten zylindrischen Distanzhülse 33.

15 Diese bestimmt den Abstand zwischen dem Abtriebsrad 25 und der Koppel 20. Reib- und formschlüssig gehalten ist die Distanzhülse 33 zwischen der Koppel 20 und dem Abtriebsrad 25 durch eine lösbare Schrauben-Mutter-Verbindung 34.

20 An dem zur Tretkurbel 11 gerichteten Arm 38 der Koppel 20 befindet sich bei diesem Ausführungsbeispiel nur eine Lagerstelle 29 für die Exzenterwelle 26. Eine zweite Lagerstelle 30 für jede Exzenterwelle 26 befindet sich an dem mit Abstand von der Koppel 20 befestigten Abtriebsrad 25.

25 Die in der Fig. 3 dargestellten Lagerstellen 29 und 30 für die Exzenterwellen 26 verfügen über symbolisch dargestellte Wälzlager 31. Alternativ können auch hier - wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 - Gleitlagerungen Verwendung finden.

30 Die dem Rahmen 36 gegenüberliegende Hälfte des Tretantriebes dieses Ausführungsbeispiels verfügt hier über kein Abtriebsrad. Gleichwohl ist zur Bildung der zweiten Lagerstelle 30 für die Exzenterwelle 26 auch hier ein Lagerungsorgan vorgesehen. Dieses ist als eine Scheibe 39 ausgebildet. Letztere ist wie das Abtriebsrad 25 durch vier Kupplungsstellen 32 mit der ihr zugeordneten Koppel 20 ver-

1 bunden. Die Grundfläche der Scheibe 39 entspricht hier  
derjenigen der Koppel 29, ist nämlich in etwa elliptisch  
ausgebildet. Alternativ kann die Grundfläche der Scheibe  
39 jedoch auch kreisförmig sein.

5 Erforderlichenfalls kann in Abwandlung des Ausführungs-  
beispiels der Fig. 3 die Scheibe 39 auch als Abtriebsrad  
ausgebildet sein. In diesem Fall verfügt der Tretantrieb  
über zwei nebeneinanderliegende Abtriebsräder 25, die so-  
10 wohl gleiche als auch unterschiedliche Zähnezahlen auf-  
weisen können. Ein solcher Tretantrieb lässt sich vorteil-  
haft für z. B. Dreiräder einsetzen.

Der erfindungsgemäße Antrieb lässt sich in abgewandelter  
15 Bauweise einsetzen, insbesondere mit nur einem Ausgleichs-  
getriebe 12 und den damit zusammenhängenden Organen,  
wie Koppeln 19, 20, aber ohne Pedale 10, beispielsweise  
als Getriebe zur Umwandlung und ggf. Über- oder Unter-  
setzung motorischer Drehbewegungen in vorzugsweise trans-  
20 latorische Bewegungen.

3346139

-20-

Anmelder:  
Heinz-Christian Backers  
Auf dem Bült 42  
4477 Twist 1

Bremen, den 19. Dezember 1983/9119

B e z u g s s z e i c h e n l i s t e

- |    |                             |    |            |
|----|-----------------------------|----|------------|
| 10 | Pedal                       | 35 | Verbindung |
| 11 | Tretkurbel                  | 36 | Rahmen     |
| 12 | Ausgleichsgetriebe          | 37 | Arm        |
| 13 | Kettenritzel                | 38 | Arm        |
| 14 | Kette                       | 39 | Scheibe    |
| 15 | Kettenrad                   |    |            |
| 16 | Lagerhülse                  |    |            |
| 17 | Rahmen                      |    |            |
| 18 | Welle                       |    |            |
| 19 | Koppel                      |    |            |
| 20 | Koppel                      |    |            |
| 21 | Abtriebsrad                 |    |            |
| 22 | Drehachse                   |    |            |
| 23 | Drehachse                   |    |            |
| 24 | Drehachse                   |    |            |
| 25 | Abtriebsrad                 |    |            |
| 26 | Exzenterwelle               |    |            |
| 27 | Lagerstelle                 |    |            |
| 28 | Gleitlager                  |    |            |
| 29 | Lagerstelle                 |    |            |
| 30 | Lagerstelle                 |    |            |
| 31 | Wälzlager                   |    |            |
| 32 | Kupplungsstelle             |    |            |
| 33 | Distanzhülse                |    |            |
| 34 | Schrauben-Mutter-Verbindung |    |            |

-21-

- Leerseite -

-25- 11.11.1983

74

Nummer:  
Int. Cl. 3;  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

33 46 139  
B 62 M 3/06  
21. Dezember 1983  
18. Juli 1985

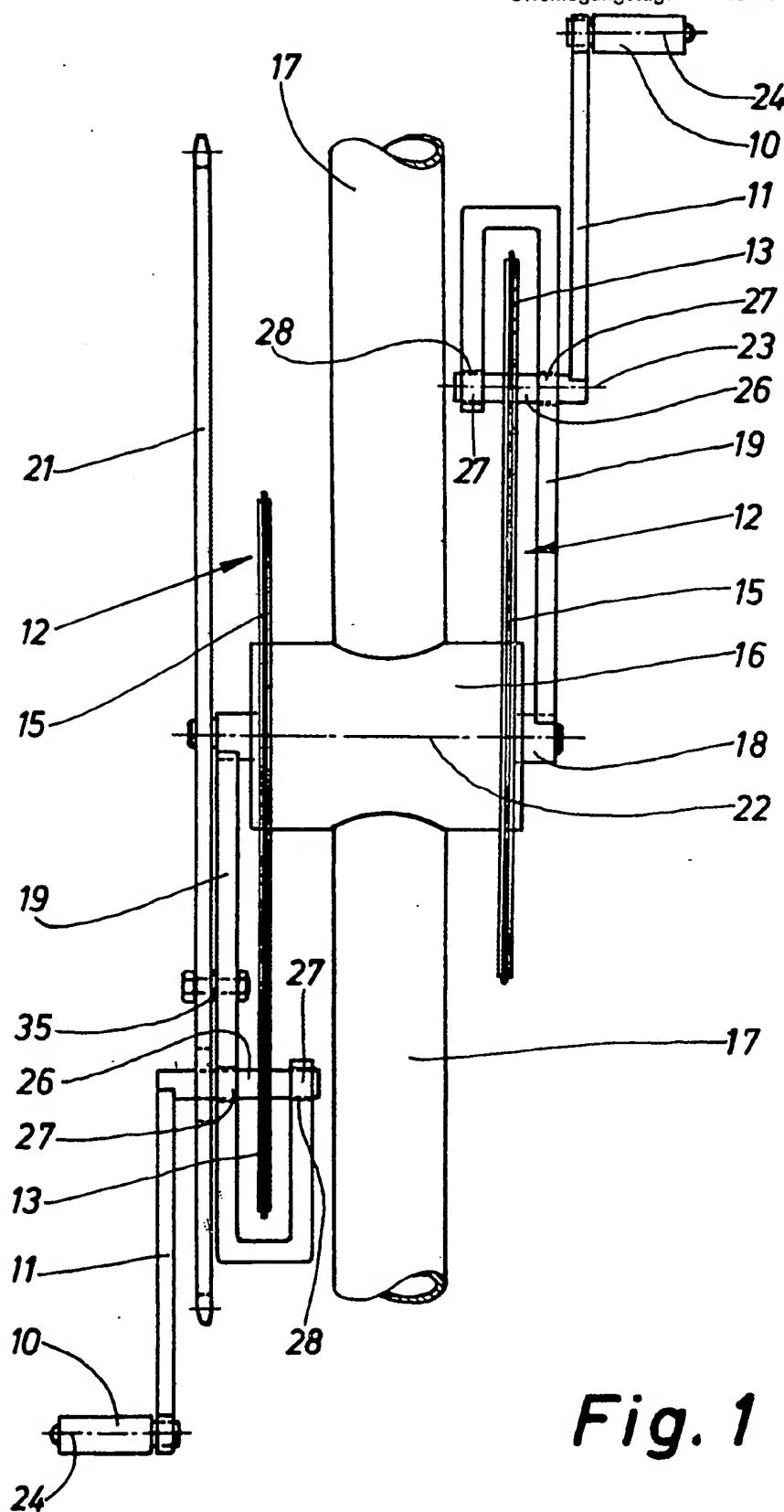


Fig. 1

101.0%  
22  
24 3346139

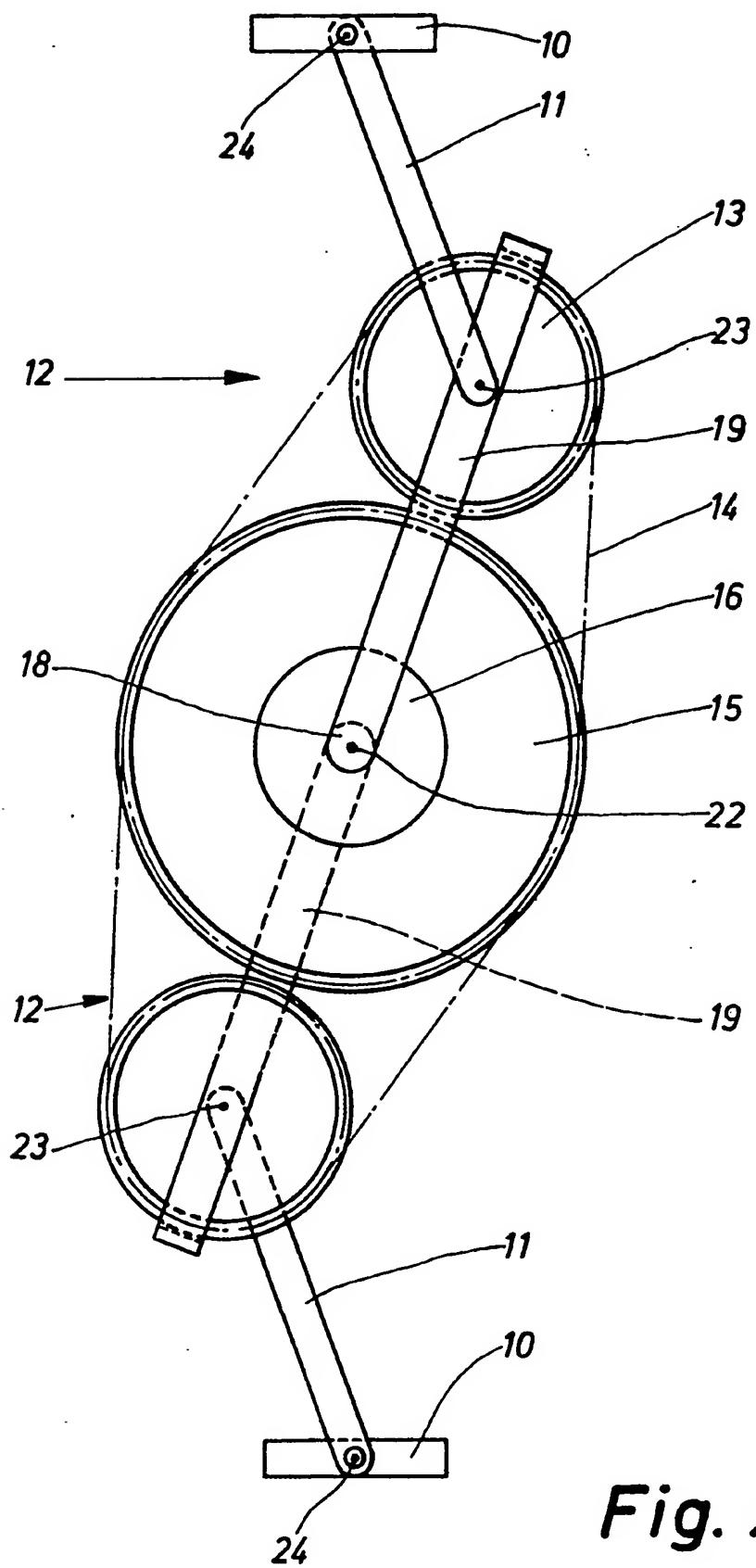


Fig. 2

110164

3346139

34

-23-

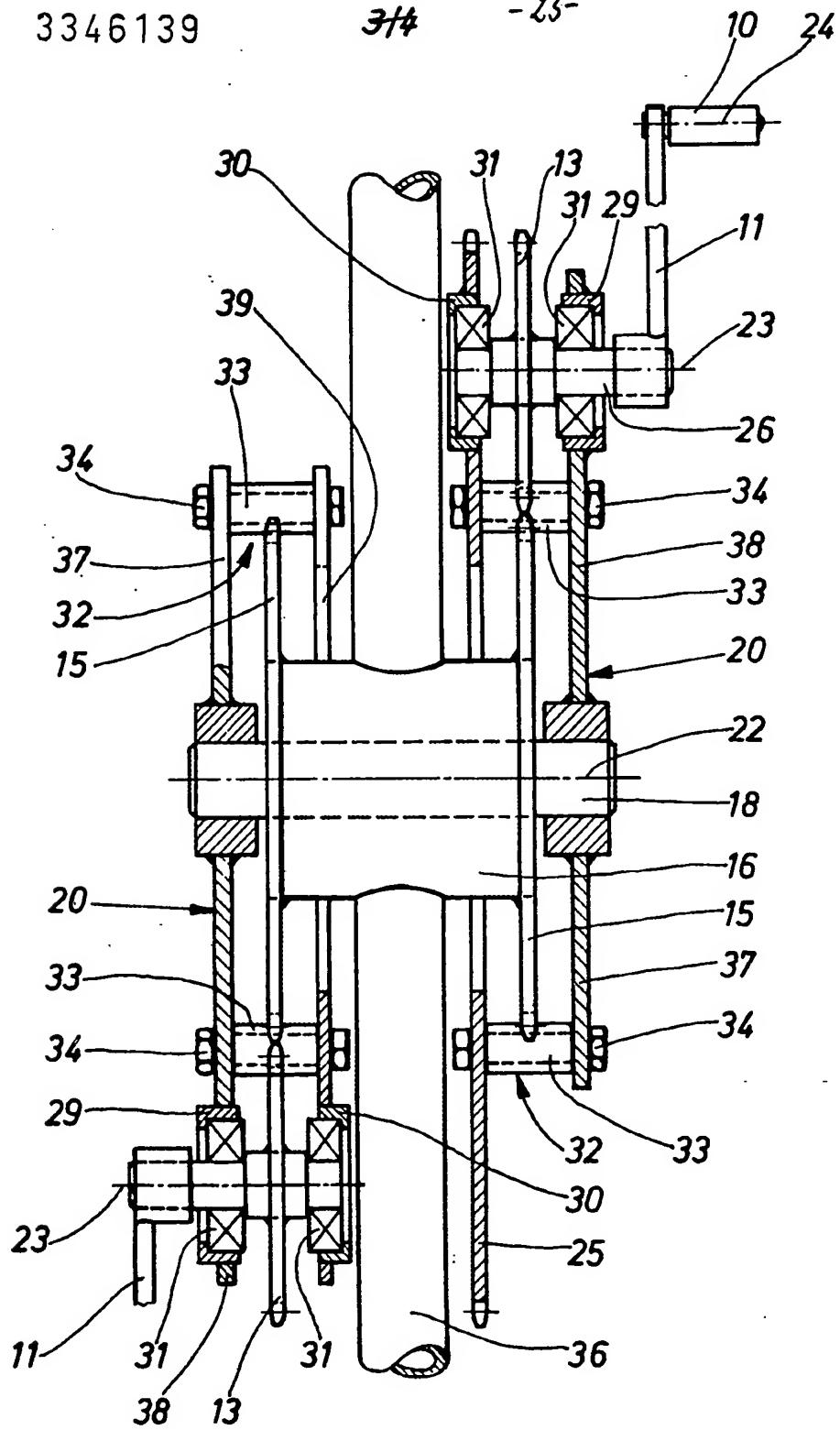


Fig. 3

11-01-04

44 - 24.

3346139

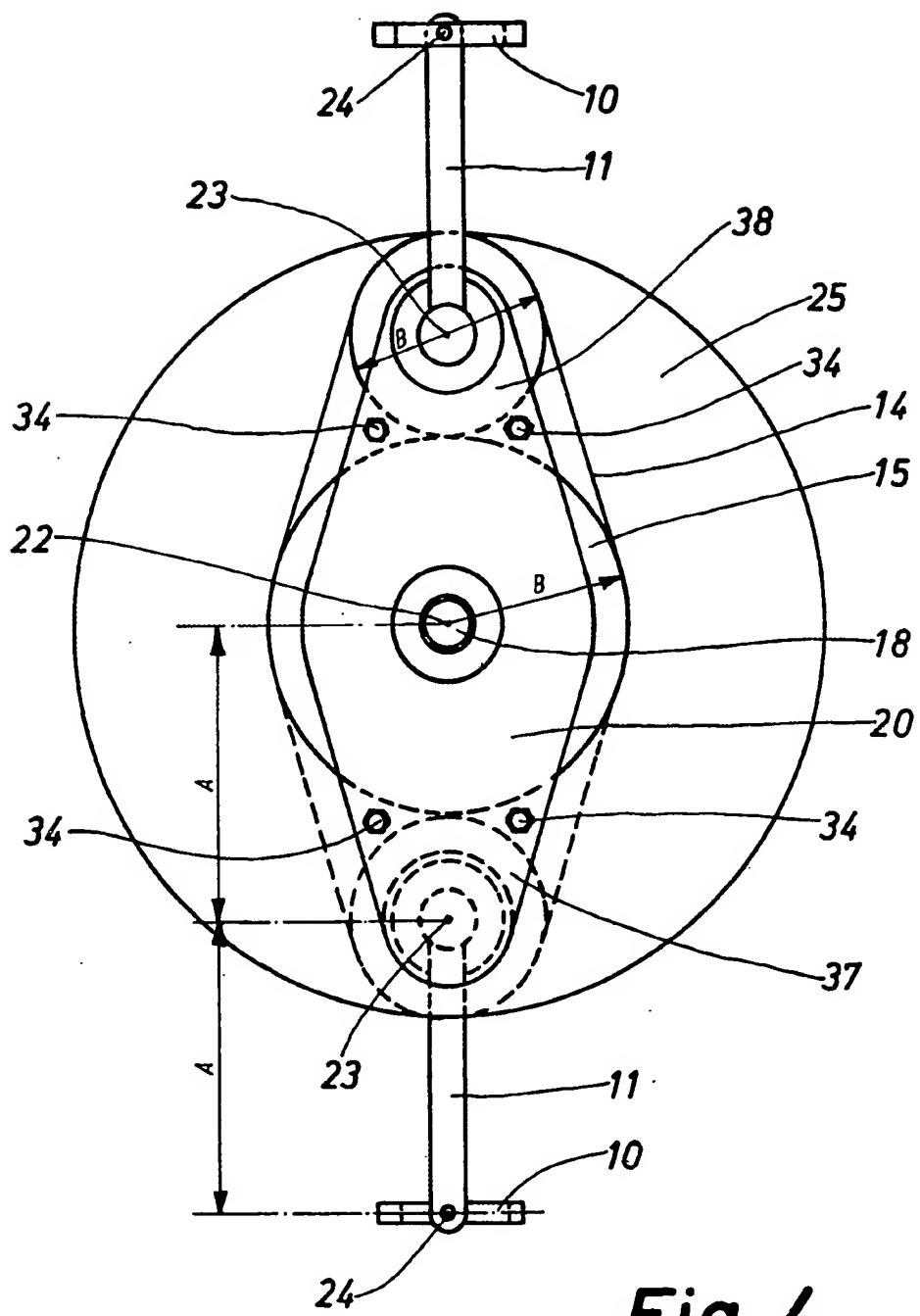


Fig. 4